

STUDIAREA MICROSCOPICĂ A FUNGILOR TOXIGENI AI FRUCTELOR DE MĂR ÎN PERIOADA PĂSTRĂRII

Laurenția ARTIOMOV, conf. univ. dr.

Universitatea Cooperatist – Comercială din Moldova

Abstract: *The apple fruits diseases can be caused by bacteria, fungi, viruses etc. Postharvest parasitic diseases of apples in Moldova are predominantly caused by fungi. We detected following fungi: Penicillium expansum, Fusarium gibbosum, Botrytis cinerea, Alternaria alternate, Cladosporium herbarum. Penicillium expansum produces the carcinogenic mycotoxin patulin, and Fusarium is a producer of trichotecenes with possible interferences in the etiology of esophageal cancer. Wounds in apple fruits, lenticel and cuticle disorders are the primary sites of infection for decay-causing fungi. The anatomical structure of apple fruits (epicuticular wax, cuticle) correlate with the storage capacity of their.*

Cuvinte cheie: *fructe de măr, fungi toxigeni, microscopie fonică, structuri protectoare.*

Annual pierderile de fructe și legume în timpul păstrării variază între 10 și 50% în dependență de gradul de sofisticare a metodelor utilizate. Deseori, unul din factorii ce determină pierderii este dezvoltarea fungilor fitopatogeni în timpul păstrării. În fructele afectate de fungi se acumulează micotoxine, ce sunt contaminanți periculoși pentru consumatorii de fructe proaspete și produse derivate (sucuri, gemuri) [1-3]. În scopul asigurării inocuității consumatorilor este necesară depistarea fungilor toxigeni la diferite etape ale păstrării.

Micotoxinele sunt metaboliți secundari ai ciupercilor de mușcăi și a altor ciuperci cu efect toxic pronunțat. În prezent din produse alimentare au fost separate circa 250 specii de ciuperci de mușcăi, majoritatea produc metaboliți toxici, inclusiv 120 micotoxine. Se consideră că ele servesc ciupercilor în lupta pentru existență cu alte specii. Pericolul micotoxinelor este determinat de efectul toxic în doze mici și de pătrunderea facilă în interiorul produsului [3]. În prezent nu există un sistem unic de clasificare a micotoxinelor, diferiți autori le clasifică după: structura chimică, caracterul acțiunii, specia microorganismelor ce le produc.

Fructul ca organism viu posedă o imunitate, ce include mai multe componente, ce se opun pătrunderii fitopatogenilor. O componentă importantă o constituie structurile protectoare ale fructului.

Obiectele cercetate: fructe de măr a soiurilor Ionica, Idared, Florina, Golden Delicious, Kingjonagold, Simerenco, Champion, cultivate în raioanele Soroca – SRL ALFA și Ungheni – comuna Floreni, Levconf-agro și păstrate în instalațiile frigorifice ale grupei de cercetare „Fiziologia maturării fructelor” a Institutului de Genetica și Fiziologie a plantelor al Academiei de Științe a RM.

Metode de cercetare: microscopia fonică și electronică, cultivarea microflorei pe medii nutritive pentru precizarea apartenenței de specie a fungilor fitopatogeni.

REZULTATELE CERCETĂRII:

În rezultatul studierii structurii anatomice a fructelor se constată că structurile superficiale sunt o componentă morfologică importantă de protecție [5]. La soiurile cercetate structurile protectoare sunt de două tipuri: primare, reprezentate prin epiderma, și secundare, formate din suber. Deseori epiderma este exfoliată pe unele suprafețe.

Un rol important îl are și stratul cerifer, o barieră de protecție împotriva factorilor fizici, chimici și biologici. S-a constatat că longevitatea postrecoltară a fructelor depinde de tipul cerii. Au fost identificate trei tipuri de cristalozii de ceară: lamelari, granulari, alungiți. Se observă o morfologie particulară, distinctă între suprafețele dinspre mijlocul și extremitățile fructului. Cele mai afectate soiuri Ionica și Golden Delicious au stratul de ceară organizat preponderent în cristalozii granulari. La soiul Florina, cel mai puțin afectat de Penicillium predomină cristalozii lamelari. Ceara lamelară cu aranjare în benzi este caracteristică fructelor cu longevitate postrecoltară mare. Eficiența protectoare a stratului de ceară scade odată cu reducerea proporției cerii lamelare.

Un parametru important al calității de păstrare a fructelor este starea lenticelilor. Lenticelile provin din stomate, care își încetează activitatea devreme, sau din rupturi la nivelul epidermei determinate de incapacitatea acestora de a crește în același ritm cu țesuturile interne. În urma modificărilor celulelor hipodermice în procesul creșterii se crează o tensiune și pe măsura maturării fructului stomatele rămân deschise. Celulele situate sub camera stomatică sunt impregnate cu tanin.

Lenticelile sunt mai mari și mai diferențiate spre cavitatea pedicelulară și mult mai mici și mai numeroase spre polul calicial. Porțiunea mediana a fructului prezintă trăsături intermediare. Acest tip de distribuție a lenticelilor se manifestă la toate soiurile. În stadiile avansate de maturare unele lenticelile se închid. Ele se consideră închise când cuticula acoperă stomatele, deci și lenticelile. Uneori cuticula nu acoperă lenticelile, însă celulele substomatice au pereți puternic suberificați sau se formează un strat subțire de suber.

La fructele de măr lenticelile deschise au un rol redus în procesul de respirație, dar un rol însemnat în cel de transpirație. La soiul Golden Delicious lenticelile sunt asemănătoare unor cripte din cauza pierderii apei din celulele parenchimatice subiacente.

Pe suprafața fructelor există permanent un număr de microorganisme cu variații extrem de largi, care crește pe măsură ce ele găsesc condiții de dezvoltare. La fiecare etapă a perioadei de vegetație a fructelor și în perioada postrecoltară lupta pentru existență în cadrul microflorei epifite este câștigată de anumite specii de fungi fitopatogeni în funcție de soi, factorii agro-climaterici, compoziția chimică a fructelor, gradul de coacere etc.

La soiurile de mere cercetate au fost detectate următoarele afecțiuni micotice: monilioza (*Monilia fructigena*, *M. cinerea*), penicilioza (*Penicillium expansum*), gleosporioza sau putregaiul amar (*Gleosporium album*), fusarioza (*Fusarium gibbosum* App. et Wr. emend Bilai.), alternarioza (*Alternaria alternata*), botritioza (*Botrytis cinerea*) etc.

Monilioza afectează fructele de mere atât în perioada de vegetație cât și în timpul păstrării. Se manifestă la începutul perioadei de depozitare sub formă de pete brune, care se extind, mai târziu apar colonii miceliale albe sau de culoarea crem concentrice sau cu distribuție neregulată. Sunt mai afectate fructele soiurilor Ionica, Idared, mai rar Florina.

Penicilioza sau putregaiul albastru este cauzată în condițiile Moldovei de unele din cele mai virulente specii de fungi fitopatogeni – *Penicillium expansum* și *P. chrysogenum*. Pe fructe apar pete mici de culoare galbenă - cafenie cu consistență apoasă. În condiții favorabile, când temperatura în camerele de refrigerare variază aceste pete se extind și apoi apar conidiofori cu conidii albastre – verzi. Boala afectează toate soiurile, în special în perioada târzie de păstrare, însă se întâlnește cel mai frecvent la soiul Golden Delicious.

Gleosporioza sau putregaiul amar este cauzat de *Gleosporium album*, mai rar de *G. perrenans*. Inocularea fructelor cu acest patogen are loc încă în perioada de vegetație, patogenul pătrunde prin lenticelile ce nu sunt suficient de suberificate și se păstrează în stare latentă. Boala se manifestă deseori abia în timpul depozitării. Fructele afectate prezintă pete rotunde, puțin adâncite, deseori se observă inele concentrice. La început în mijlocul sectorului afectat se observă o lenticelă, când boala evoluează petele se contopesc, se observă conidioforii de culoare albă.

Fusarioza se întâlnește mai rar, a fost depistată la fructele soiului Kingjonagold, dar nu prezintă un mare pericol de răspândire, deoarece putregaiul este uscat, fructele se mumifică. Alternarioza, cauzată de *Alternaria alternata* a fost identificată la soiurile Simerenco și Chempion. La soiul Simerenco se manifestă prin pete întunecate, aproape negre cu diametru mic, pe când la soiul Kingjonagold petele sunt brune cu diametru mare.

Botritioza sau putregaiul sur a fost observată la merele diferitor soiuri, mai frecvent la Golden Delicious. Fructele devin moi, par a fi coapte în rolă.

Cercetările efectuate demonstrează că alternarioza, gleosporioza, monilioza se manifestă în perioadele mai timpurii de păstrare, pe când penicilioza, botritioza - la etapele mai târzii. Merele soiului Florina s-a dovedit a fi cel mai puțin afectat de bolile micotice, pe cînd Idared și Chempion au fost cele mai puțin rezistente. Practic la toate soiurile au fost înregistrate multe cazuri de populare cu specii ale genului *enicillium*; care prezintă pericol ca producător de toxine cancerigene.

Fungicidele pot controla dezvoltarea fitopatogenilor, însă utilizarea lor în viitor va fi limitată din cauza impactului negativ asupra sănătății. Unii patogeni dezvoltă rezistență la substanțele chimice folosite, pentru alți agenți patogeni ai plantelor încă nu există control chimic.

Strategiile de control a pierderilor fructelor și legumelor în perioada postrecoltară au drept scop micșorarea dependenței de controlul chimic al calității și elaborarea metodelor alternative. E puțin probabil că utilizarea unei singure metode alternative fungicidelor ar putea avea succes. Dezvoltarea unei strategii de combinare a câtorva metode alternative ar putea fi de perspectivă. În prezent sunt investigate câteva

alternative promițătoare ca controlul biologic, tratările cu clorură de calciu, cu substanțe volatile antimicrobiene naturale ș.a..

La Universitatea din Tennessee SUA s-a investigat posibilitatea folosirii chitinei și a chitozanului fungale în controlul dezvoltării ciupercilor fitopatogene. Ei au extras chitina, ce este un component al pereților celulari ai ciupercilor, din mai mulți fungi și au tratat cu ea fructele de mere lezate, apoi le-au inoculat cu conidii de *Botrytis cinerea* și *Penicillium expansum*. Chitina a fost extrasă din mușcăiurile *Aspergillus niger* și *Mucor rouxii*, iar chitozanul a fost prezent doar la specia *Mucor rouxii*. Extractele chitozanului și chitinei diminuează numărul bacteriilor *Salmonella typhimurium* și sporesc rezistența la *Botrytis cinerea* și *Penicillium expansum*. Tratarea fructelor de măr cu chitină și chitozan poate fi utilă ca alternativă a fungicidelor în controlul dezvoltării putregaiurilor, cauzate de fungi fitopatogeni [4]

Scopul cercetărilor viitoare va fi elucidarea relațiilor dintre tipul, frecvența bolilor cauzate de fungii fitopatogeni și particularitățile genetice ale soiurilor, condițiile de cultivare și păstrare.

Bibliografie:

1. Filonov A.B. Adhesion of decay-causing fungal conidia in wounds of *Malus domestica* Golden Delicious apple fruit is influenced by wound age.// Canadian Journal of Botany-2005.- vol.82.- nr2.- P.265-272;
2. Lahlali R., Srrhini M.N., Jijakli M.h., Studying and modelling the combined effect of temperature and water activity on the growth rate of *Penicillium expansum*// International Journal of Food Microbiology-2005.- vol.103.- issue3.- pp.315-322;
3. Moreau C, Quellec T., Drilleau J.F. Alterations fongiques des pommes destinées aux industries de transformation// Mycopathologia - 1981-vol.75. nr. 3.- p.165-168;
4. Wu Tao, Zivanovic S. Draughon A. Et al. Physicochemical properties and bioactivity of fungal chitin and chitozan // Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2005. Vol. 53. P.3888-3894:
5. Zagoreanu E., Bujoreanu N., Artiomov L. Structura microscopică a aparatului superficial la fructele unor soiuri noi de măr// Noosfera - 2008.-nr.1- pp.13-15.